

⑤

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl.:

D 0 5/24  
D 02 g, 3/44  
B 44 f, 1/12

⑫

Deutsche Kl.: 29 a, 6/04  
76 c, 31  
75 d, 5/03

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift 2 212 350

Aktenzeichen: P 22 12 350.8-26

Anmeldetag: 15. März 1972

Offenlegungstag: 4. Oktober 1973

Ausstellungspriorität: —

## Bekanntmachung widerrufen

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Gefüllte Hohlfaser aus transparentem Kunststoff

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Timm, Hermann M., 6000 Frankfurt

Vertreter gem. § 16 PatG: —

⑦2

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

*vgl. Ber.-L. 1/75*

DT 2 212 350

RECHTSANWÄLTE  
DR. JUR. DIPL.-CHEM. WALTER BEIL  
ALFRED HOEPPENER  
DR. JUR. DIPL.-CHEM. H.-J. WOLFF  
DR. JUR. HANS CHR. BEIL

2212350

14. März 1972

623 FRANKFURT AM MAIN-HOCHST  
ADLONSTRASSE 28

Unsere Nr. 17 700

Hermann M. Timm  
6 Frankfurt am Main, Eschenbachstr. 35

Gefüllte Hohlfaser aus transparentem Kunststoff

Gegenstand vorliegender Erfindung ist eine Hohlfaser aus transparentem Kunststoff, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sie einseitig verschlossen ist und eine Füllung enthält, die in Abhängigkeit von der Temperatur reversibel oder irreversibel von farblos oder von einer bestimmten Farbe in eine bzw. in eine andere Farbe umschlägt, oder nacheinander in mehrere Farben übergeht.

Die Füllung zeigt einen Farbumschlag insbesondere im Temperaturbereich von etwa  $-50^{\circ}$  bis etwa  $+250^{\circ}\text{C}$ .

Als Füllung für die Hohlfasern werden vorzugsweise-insbesondere cholesterinische, flüssige Kristalle verwendet, die einen reversiblen Farbeffekt in Abhängigkeit von der Temperatur aufweisen, gegebenenfalls zusammen mit Zusätzen an üblichen Farbstoffen und/oder Pigmenten. Derartige flüssige Kristalle sind dem Fachmann wohlbekannt.

309840/1023

Die transparente Hohlaser aus Kunststoff weist vorzugsweise einzelne, durch Schweißverbindungen (3) voneinander abgetrennte Kammern (1) auf, die vorzugsweise-gegebenenfalls nur teilweise - eine Füllung aus mindestens einem flüssigen Kristall, gegebenenfalls in Form einer Paste und/oder zusammen mit anderen Stoffen, wie z.B. Pigmenten, enthalten, wobei die Füllung der einzelnen Kammern farblich und/oder von der Zusammensetzung her gleich oder verschieden sein kann.

Die Füllung kann ein reversibles Farbverhalten zeigen, d.h. bei Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur tritt der ursprünglich bestehende farblose oder farbige Zustand auf, oder einen irreversiblen Farbeffekt zeigen, d.h. eine bei einer bestimmten Temperatur einmal entstandene Farbe bildet sich nicht mehr zurück. Letzteres kann z.B. durch Verwendung der bekannten Thermocolor-Farben oder von irreversibel eingestellten Flüssigkristallen als Füllung erreicht werden.

Die neuen transparenten Hohlfasern mit der vorgenannten speziellen Füllung können als solche oder in Form von Geweben und Gewirken, gegebenenfalls zusammen mit üblichen Fasern, vielseitig verwendet werden.

So können sie beispielsweise in Textilien für Bekleidungszwecke verwendet werden, wo sie einen überraschenden ästhetischen und besonderen modischen Effekt zeigen, wenn man zu ihrer Füllung z.B. ein flüssiges Kristall auswählt, das innerhalb eines relativ engen Temperaturbereiches, beispielsweise von etwa  $0^{\circ}$  bis etwa  $40^{\circ}\text{C}$ , bei einer gewünschten bestimmten Temperatur einen reversiblen Farbumschlag aufweist. Durch Kombination von Hohlfasern in Textilien, welche bei einer bestimmten Temperatur farblich unterschiedliche oder farblich gleichartige Füllungen aufweisen, die jedoch einen Farbumschlag bei unterschiedlichen Temperaturen aufweisen, wird dieser Effekt noch verstärkt. Ähnliches gilt

309840/1023

für Hohlfasern mit einer Füllung aus einem Gemisch von z.B. zwei oder mehreren verschiedenen flüssigen Kristallen - gegebenenfalls im innigen Gemisch mit üblichen, mit den flüssigen Kristallen verträglichen Farbstoffen und/oder Pigmenten - die bei jeweils unterschiedlichen Temperaturen einen reversiblen Farbumschlag zeigen, wobei bei geeigneter Wahl der flüssigen Kristalle in einem bestimmten Temperaturbereich ein zweifacher Farbumschlag unter Bildung von Misch- bzw. Additionsfarben auftreten kann.

Je nach Temperatur der Umgebung, in der sich der Träger eines Kleidungsstückes aus einem derartigen Textil befindet, wechselt dieses nach geeigneter Wahl der Füllung gegebenenfalls mehrfach seine Farbe; z.B. ein Badeanzug, je nachdem sein Träger sich im Schatten, im Wasser oder in der Sonne befindet.

Einen ähnlichen Effekt zeigen auch zumindest teilweise aus den neuen, gefüllten transparenten Hohlfasern bestehende Gewebe, die als Lampenschirme Verwendung finden, wobei die Wärmeentwicklung des Beleuchtungskörpers der den Farbwechsel auslösende Faktor ist, oder die als Wandverkleidungen wie Tapeten oder Bodenbeläge verwendet werden können, wobei der Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht oder zwischen den Jahreszeiten die Farbveränderung(en) bewirkt, wenn man z.B. flüssige Kristalle, die bei einer geeigneten Temperatur einen reversiblen Farbumschlag zeigen, als Füllung auswählt.

Eine weitere Anwendung der neuen gefüllten Hohlfasern mit reversiblen oder irreversiblen Farbeffekt oder zumindest teilweise aus ihnen bestehenden Gewebe ist generell die optische Temperaturanzeige bei verschiedenartigsten Vorrichtungen zur Temperaturmessung oder an solchen Vorrichtungen oder Gebrauchsgegenständen bei bzw. in denen Wärme

bzw. Kälte auftritt; z.B. können sie für Temperaturmeßstäbe für Getränke und Speisen, wie Cocktail-Sticks, Getränkequirls, für Überzüge oder Etiketten und dergl. für Getränkebehälter, wie Tee- und Kaffeewärmer, Flaschen, ferner Eiwärmer, usw. oder auch in der Technik als Rohrverkleidungen mit optischer Temperaturanzeige usw. Anwendung finden, wobei <sup>sie/</sup> falls sie eine Füllung mit irreversiblen Farbeffekt enthalten, vorwiegend Teile von Gegenständen zum einmaligen Gebrauch sind.

Eine besonders bevorzugte Verwendung finden die neuen gefüllten Hohlfasern, die allgemein einen beliebigen Querschnitt aufweisen können, wenn sie flach ausgebildet sind und einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, als Sicherheitsstreifen in Banknoten und Dokumentenpapieren, da es für den Fälscher äußerst schwierig ist, einen derartigen Sicherheitsstreifen, der bei einer wahlweise bestimmaren Temperatur einen bestimmten reversiblen Farbumschlag zeigt, nachzuahmen. Das den Sicherheitsstreifen bildende Hohlfaserstück kann hierbei zweckmäßigerweise zwei oder mehrere Kammern aufweisen, die jeweils mit unterschiedlichen Füllungen versehen sind, die bei unterschiedlichen Temperaturen einen ganz bestimmten reversiblen Farbumschlag zeigen. Ein derartiger Sicherheitsstreifen ermöglicht es, auf verhältnismäßig einfache Weise mittels einer beliebigen Wärme- oder Kältequelle, z.B. durch Reiben mit der Hand, Fälschungen schnell und sicher zu erkennen.

Der Erfindungsgegenstand wird anhand der Zeichnungen, die schematisch beispielhafte Ausführungsformen darstellen, näher erläutert.

Abb. 1a und 1b zeigen im Querschnitt schematisch eine runde bzw. rechteckige Hohl-faser aus farblosem transparentem oder transparent eingefärbten Kunststoff (2) mit der Innenöffnung (1), in der sich die Füllung aus z.B. zumindest einem flüssigen Kristall, gegebenenfalls in Form einer Paste und gegebenenfalls zusammen mit einem Zusatz an üblichen, mit dem (den) flüssigen Kristall(en) und dem Kunststoff verträglichen Farbstoffen und/oder Pigmenten befindet;

Abb. 2 stellt einen Schnitt entlang der Linien A-B der Abb. 1a und 1b senkrecht zur Papierebene dar; man erkennt die in einzelne Kammern, die im vorliegenden verschieden groß ausgebildet sind, durch Schweißverbindungen (3) unterteilte Innenöffnungen (1) der Faser, in der bzw. denen sich die Füllung befindet.

---

Das Herstellungsverfahren der neuen gefüllten Hohl-faser unterscheidet sich von bekannten Verfahren zur Herstellung von z.B. Schläuchen sehr geringen Durchmessers, die im medizinischen Bereich oder bei der Ummantelung von Drahtlitzen sehr geringen Durchmessers verwendet werden, dadurch, daß während der Bildung der Hohl-faser durch Extrusion in bekannter Art durch eine Ringdüse sehr kleinen Öffnungsdurchmessers mittels einer Innendüse unter Druckanwendung die sich bildenden Hohl-fasern mit der Füllung gefüllt werden.

Bei der Herstellung des Kunststoffschlauchs bzw. der Hohl-faser durch Extrusion bei einer vom Material abhängigen Temperatur, z.B. bei 160°C, erfolgt die Kühlung der Extruderdüse in bekannter Art, z.B. von außen durch ein Kühlmittel wie z.B. Kühlwasser, welches gleichzeitig als Gleitschicht zwischen Schlauchoberfläche und äußerer Wandung der Extruderdüse dient. Die Extruderdüse kann aber auch in

bekannter Weise von innen gekühlt werden, indem durch in ihr angebrachte Kanäle und dergl. Kühlmittel geleitet wird.

Falls- was von den als Füllung verwendeten speziellen Substanzen und ihrer Temperaturbeständigkeit abhängt - eine Kühlung der Fülldüse, die im Inneren der sich bildenden Hohlfaser angeordnet ist, erforderlich ist, kann die Fülldüse mit einem Kühlsystem versehen und gekühlt werden. Man kann aber anstelle dessen oder auch zusätzlich die als Füllung einzubringende, vorteilhafterweise in pastöser Form vorliegende Substanz selbst auf die notwendige Temperatur, z.B.  $+1^{\circ}\text{C}$  kühlen.

Der Bereich des sich bildenden, noch plastischen Schlauches, in dem die Füllung eingebracht wird, weist einen wesentlich größeren Durchmesser auf als die Extruderdüse, die den endgültigen Durchmesser der Hohlfaser bestimmt. Dieser größere Bereich ist notwendig, da die Innendüse nicht beliebig klein ausgebildet werden kann, andererseits aber auch ausreichend Platz für den kontinuierlichen Transport und die ständige Kühlung der Füllsubstanz vorhanden sein muß. Die Wandung der inneren Fülldüse ist ebenfalls so dimensioniert, daß sie dem zum Transport der Füllsubstanz nötigen Druck standhält.

Der die Extruderdüse verlassende, mit der Füllung versehene Faserschlauch wird in bekannter Weise weiter abgekühlt, z.B. durch ein Wasserbad geführt. Mit einem synchron geschaltetem Schweißstempel wird, z.B. thermisch, die gefüllte Hohlfaser in Einzelsegmente (Kammern) beliebiger Größe unterteilt. Diese Unterteilung in Einzelsegmente ist notwendig, um ein

Auslaufen der Füllsubstanz, z.B. der Flüssig-Kristalle, zu verhindern, wenn der Schlauch im Verlauf von Verarbeitungsverfahren auf eine beliebige Länge beschnitten werden soll.

Der Kapillareffekt wirkt sich hierbei in der Regel günstig aus, da sich die Füllung auf der Innenoberfläche der Hohl-faser gleichmäßig verteilt, so daß einwandfreie gefüllte Hohlfasern erhalten werden, auch wenn das Volumen der eingebrachten Füllung kleiner als das Innenvolumen der Hohl-faser ist.

Die radiale Anordnung der Moleküle der Flüssigkristalle in den Kapillaren bewirkt ein Einstellen der Orientierung und damit eine Optimierung der den Flüssigkristallen immanenten Eigenschaften, wie z.B. eine besonders hohe Farb-brillanz.

309840/1023



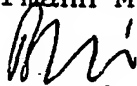
Patentansprüche:

- 1.) Hohlfaser aus transparentem Kunststoff, dadurch gekennzeichnet, daß sie endseitig verschlossen ist und eine Füllung enthält, die in Abhängigkeit von der Temperatur reversibel oder irreversibel von farblos oder von einer bestimmten Farbe in eine bzw. eine andere Farbe umschlägt oder nacheinander in mehrere Farben übergeht.
- 2.) Hohlfaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus farblosem oder transparent eingefärbten Kunststoff besteht.
- 3.) Hohlfaser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung zusätzlich Farbstoffe und/oder Pigmente enthält.
- 4.) Hohlfaser nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die <sup>/Füllung</sup> aus mindestens einem flüssigen Kristall, gegebenenfalls in Form einer Paste besteht.
- 5.) Hohlfaser nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die flüssigen Kristalle cholesterinische sind.
- 6.) Hohlfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung eine Farbveränderung im Temperaturbereich von etwa  $-50^{\circ}\text{C}$  bis etwa  $+250^{\circ}\text{C}$  zeigt.
- 7.) Hohlfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einzelne, durch Schweißverbindungen voneinander abgetrennte Kammern aufweist, die, gegebenenfalls nur teilweise, die Füllung enthalten.

308840/1023

- 8.) Hohlfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Kammern unterschiedliche Füllungen enthalten, die gegebenenfalls einen Farbumschlag bei jeweils unterschiedlichen Temperaturen aufweisen.
- 9.) Hohlfaser nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern verschieden groß sind.
- 10.) Gewebe und Gewirke, zumindest teilweise bestehend aus Hohlfasern gemäß Ansprüchen 1 bis 9.
- 11.) Verwendung der Hohlfasern, vorzugsweise mit reversiblen Farbeffekt, nach einem der Ansprüche 1 bis 9 als Sicherheitsstreifen in Papieren für Dokumente und Banknoten.
- 

Für Hermann M. Timm .

  
Dr. W. Beil  
(Rechtsanwalt)

10  
Leerseite

-11-

2212350

Abb. 1a

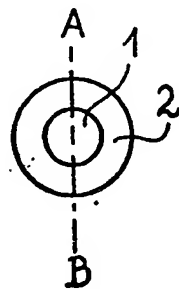


Abb. 1b

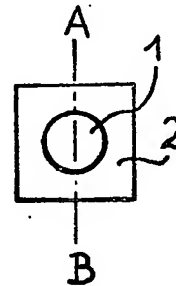


Abb. 2

